

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003年12月31日 (31.12.2003)

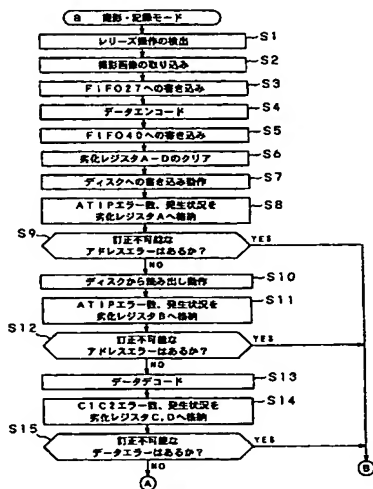
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/001755 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G11B 20/18, 33/06, H04N 5/85, 5/91 (YOSHIDA, Chisato) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007825
- (22) 国際出願日: 2003年6月19日 (19.06.2003) (74) 代理人: 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.); 〒100-0011 東京都千代田区内幸町一丁目1番7号 大和生命ビル 11階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (30) 優先権データ: 特願2002-179048 2002年6月19日 (19.06.2002) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP). 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 千里
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DATA RECORDING/REPRODUCTION DEVICE, DATA RECORDING/REPRODUCTION METHOD, AND DIGITAL CAMERA

(54) 発明の名称: データ記録再生装置及びデータ記録再生方法、並びにデジタルカメラ



0...IMAGING/RECORDING MODE  
 S1...DETECT RELEASE OPERATION  
 S2...CAPTURE IMAGE PRODUCED BY IMAGING  
 S3...WRITE INTO FIFO  
 S4...ENCODE DATA  
 S5...WRITE INTO FIFO  
 S6...CLEAR DETECTION REGISTERS A-D  
 S7...WRITE TO DISK  
 S8...STORE NUMBER OF ATIP ERRORS AND OCCURRENCE STATE INTO DETECTION REGISTER A  
 S9...ANY UNCORRECTABLE ADDRESS ERROR?  
 S10...READ FROM DISK  
 S11...STORE NUMBER OF ATIP ERRORS AND OCCURRENCE STATUS INTO DETECTION REGISTER B  
 S12...ANY UNCORRECTABLE ADDRESS ERROR?  
 S13...DECODE DATA  
 S14...STORE NUMBER OF C1C2 ERRORS AND OCCURRENCE STATUS INTO DETECTION REGISTERS C,D  
 S15...ANY UNCORRECTABLE DATA ERROR?

(57) Abstract: A data recording method that indicates a recording medium deterioration level to ensure stable recording operation. Even when there is no uncorrectable address read error, deterioration information is displayed according to generated and stored deterioration information. A check is made if an ATIP address read error is detected in two or more consecutive frames or in four or more errors per 75 frames on average. When this condition is satisfied, a warning is displayed. Similarly, a disk deterioration warning is displayed when, referring to the deterioration information generated during a processing for random loss in written data 200 or more errors are detected in consecutive 750 frames on average or when one or more errors are detected during a processing for random loss.

(57) 要約: 本発明は、記録媒体の劣化度合いを通知して安定した記録動作を行いようとしたデータ記録方法であり、訂正不可能なアドレス読取りエラーがない場合であっても、生成し格納した劣化情報に応じて劣化情報を表示し、ATIPのアドレス読取りエラーが連続した2フレーム以上に亘って検出されたか否か、或いは75フレームに平均4以上検出されたか否かを判別し、これら条件に適合する場合は、警告を表示する。書き込み済みデータに対するランダムな欠落に対する処理の際に生成された劣化情報から検出されたエラーが連続する750フレームに対して平均で200以上の場合、ランダムな欠落に対する処理の際に検出されるエラーが1以上の場合、同様にディスク劣化警告表示を行う。

## 明細書

データ記録再生装置及びデータ記録再生方法、並びにデジタルカメラ

## 技術分野

本発明は、データ記録再生装置及びデータ記録再生方法に関し、さらには、このデータ記録再生装置を用いたデジタルカメラに関し、特に、記録媒体の劣化情報を表示するデータ記録再生装置及びデータ記録再生方法に関し、さらには、このデータ記録再生装置を用いたデジタルカメラに関する。

本出願は、日本国において2002年6月19日に出願された日本特許出願番号2002-179048を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

## 背景技術

光ビームを用いた光学的読取りを適用した、CD (Compact Disc) のようなディスク状記録媒体 (以下、光ディスクと記す。) は、記憶容量が大きく、ランダムアクセスが可能である。光ビームを用いた光学的な読取りは、光ディスクに対し読み取りヘッドを接触させる必要がないので、磁気テープのような接触型の記録媒体と比較してヘッドクラッシュ等の危険や読取りによる記録媒体及びヘッドの摩耗や損傷を発生させることがないという利点を有する。

光ディスクは、ディスク表面が保護膜で覆われているので、異物の接触により損傷を受けることも少なく、偶発的にデータが消失してしまうような危険性も少ない。このように多くの利点を有する光ディスクは、コンピュータ等の情報処理装置のデータ記憶手段として用いて有用であるばかりか、データ制作やデータ保存においても優れた記録媒体である。

従来、CD-R (Compact Disc-Recordable)、CD-RW (Compact Disc-Re-writable) といった記録可能な光ディスクを用いた記録再生装置が提供されてい

る。このような記録可能な光ディスクの中には、CD-ROM、CD-ROM/XA、CD-I、CD-DAといった、いわゆるコンパクトディスクで使用される標準的なフォーマットに対応した書き込みを簡単に行えるものもある。このような書き込み可能な光ディスクを用いたディスクドライブ装置は、従来の磁気テープ、磁気ディスク等に対応したドライブ装置に代わって各種の電子機器に搭載されるようになってきている。

例えば、記録媒体としてCD-R/RWを用いるデジタルカメラでは、UDF (Universal Disc Format) 規格に合わせて、圧縮済み又は非圧縮の画像データを撮影毎に媒体に追加記録している。特に、CD-RWは、記録可能領域がなくなっても記録データを消去することで繰り返し使用できるため、データの記録に際しては、記録媒体の劣化を考慮する必要がある。

CD-RWの繰り返し使用に対して、規格書 (Orange Book part III) では、1000回以上の繰り返し記録に対して信頼性を確保するように要望されているが、実際には記録装置や記録条件等により、最適な記録状態が保持されるのは、記録及び消去の繰り返しは300回程度といわれている。デジタルカメラの場合、室内に設置して用いる記録装置と異なり、より過酷な環境下で自在に移動しながら記録動作を実行するため、記録媒体の繰り返し寿命は、さらに低下してしまう。

光学記録方式では、書き込み時のエラー発生は、原理的に不可避なため、発生したエラーを修復するための複数の工程が用意されている。このようなデジタルカメラでも、撮影及び記録動作の都度、記録データのペリファイ確認を行い、記録データに対してCIRC等によるエラー検出及び訂正を実行し、修復不可能なエラーを検出した際には、再記録するなどしてデータ記録に対する信頼性を確保している。

再記録を実行しても再びエラーが検出されるような場合には、正常に記録できない旨の表示を行って記録媒体の交換を促すなどの機能が設けられている。

上述したデジタルカメラでは、撮像後、この画像データを記録する際、エラー検出動作によってエラー検出は実行できるものの記録する段階になって”記録エラー”を警告しても、ユーザは、新たな媒体を用意することが難しい。エラー警告によって画像データが記録できなければ、デジタルカメラの使用に差し支える

ばかりか、この直前に撮像した貴重な画像データを失うことにもなりかねない。

## 発明の開示

本発明の目的は、上述したような従来のデジタルカメラ、あるいはデータ記録再生装置が有する問題点を解消することができる新規なデータ記録再生装置及びデータ記録再生方法並びにこのデータ記録再生装置を用いたデジタルカメラを提供することにある。

本発明の他の目的は、記録媒体の劣化状態を検出し表示することで、記録媒体の劣化度合いを通知し、安定した記録動作を実現するデータ記録再生装置及びデータ記録再生方法を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、記録媒体の劣化状態を検出し表示することによって、ユーザに記録媒体の劣化度合いを通知し、安定した記録動作を実現するデジタルカメラを提供することにある。

上述した目的を達成するために提案される本発明に係るデータ記録再生装置は、データを記録及び／又は再生する記録再生手段と、ディスク状記録媒体の劣化を検出し第1の劣化情報を生成する劣化情報検出手段と、ディスク状記録媒体の第1の劣化情報を表示する表示手段と、第1の劣化情報に応じて劣化を示す第2の劣化情報を生成し、第2の劣化情報を表示する表示手段と、該第1と第2の劣化情報に応じて表示手段に表示する制御を行う制御手段とを備える。

このデータ記録再生装置は、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第1の劣化情報として生成し、所定の閾値と比較して劣化度合いを評価するための第2の劣化情報を生成し、必要に応じて第1と第2の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示手段に表示する。

本発明に係るデータ記録再生方法は、データを記録及び／又は再生する記録再生する際に、ディスク状記録媒体の劣化を検出し第1の劣化情報を生成する劣化検出工程と、第1の劣化情報に応じて劣化を示す第2の劣化情報を生成し、必要に応じて第1と第2の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示手段に表示する制御を行う制御工程とを有する。

このデータ記録再生方法では、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第１の劣化情報として生成し所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための第２の劣化情報を生成し、必要に応じて第１と第２の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示する。

本発明に係るデジタルカメラは、被写体を撮像する撮像手段と、撮像手段によって撮像された画像データを処理する画像処理手段と、ディスク状記録媒体に対して画像データを記録及び／又は再生する記録再生手段と、ディスク状記録媒体の劣化を検出し第１の劣化情報を生成する劣化情報検出手段と、ディスク状記録媒体の第１の劣化情報を表示する表示手段と、第１の劣化情報に応じて劣化を示す第２の劣化情報を生成し、必要に応じて第１と第２の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示手段に表示する制御を行う制御手段とを備える。

このデジタルカメラは、画像データを記録する際、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第１の劣化情報として生成して所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための第２の劣化情報を生成し、必要に応じて第１と第２の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示する。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施の形態の説明から一層明らかにされるであろう。

#### 図面の簡単な説明

図１は、本発明に係るデジタルカメラを示すブロック図である。

図２は、本発明に係るデジタルカメラにおけるエラー検出訂正処理手順並びに媒体劣化判定処理手順を示すフローチャートである。

図３は、本発明に係るデジタルカメラにおけるエラー検出訂正処理手順並びに媒体劣化判定処理手順を示すフローチャートである。

図４は、本発明に係るデジタルカメラにおける劣化レジスタの構成を説明する模式図である。

図５は、本発明に係るデジタルカメラの表示部に表示される劣化情報の表示例を示す図である。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係るデータ記録再生装置及びデータ記録再生方法をデジタルカメラに適用した例を挙げて説明する。

本発明が適用された図1に示すような構成を備えたデジタルカメラは、記録媒体の劣化状態を検出し表示することで、記録媒体の劣化度合いによって、この劣化情報をユーザに通知できるようにしたものである。

再生に適した記録媒体として、CDのフォーマットに関する規格を規定した規格書であるレッドブック (Red Book)、イエローブック (Yellow Book)、オレンジブック (Orange Book part III) 等において規定した規格に準拠し、O S T A (Optical Storage Technology Association) が標準化しているU D F (Universal Disc Format) に基づいてファイル管理される光ディスクの何れをも用いることができる。本具体例では、データの記録に対応する光ディスクとして、特にC D - R、C D - R Wを用いた例を挙げて説明する。

この種の光ディスクには、ランド及びグループと称される凹凸部が設けられている。この記録媒体上のグループには、アドレスを表す時間情報がA T I P (Absolute Time In Pregroove) 情報として、ウォブル (Wobble) を用いて記録されており、エラー検出のためのC R C (Cyclic Redundancy Check: 巡回冗長検査) コードが付加されている。

A T I P 情報は、記録媒体への書き込み、読み出しともに媒体上のアドレスを認識して、新たなアドレスにアクセスするために必要な情報であってエラー頻度が増加すると、所望のデータが記録されたアドレスが見つけられずに、サーボエラーとなって記録媒体としては使用不可能となる。

特に、C D - R Wでは、繰り返し書き込みにより、グループの構造がレーザの書き込みパワーによって劣化するため、アドレスエラーが増大する。

本発明では、このA T I P 情報を用いて、A T I P 読出動作時のエラー発生状況を定量的に把握する。

イエローブックのモード1 (Model) とよばれるデータ形式では、記録媒体に記

録されるデータは、2352バイトで構成される1記録ブロック単位の内部に、4バイトのEDC (Error Detection Code: エラー検出コード) と、276バイトのECC (Error Correction Code: エラー訂正コード) とが付加されるように決められている。その後、この1ブロックのデータをCIRCエンコードし、さらにEFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調し、記録媒体にビットとして記録するようになっている。ベリファイ時には、このEDCを用いることによってエラー発生状況を把握できる。

そこで、本発明では、このイエローブックのモード1として定められたエラー検出訂正の手法を応用して、このエラー情報に応じて記録媒体の劣化情報を生成する。

CIRCは、書き込み済みデータに対するバースト的欠落 (C2処理) やランダム欠落 (C1処理) に対して、エラー検出・訂正処理を行うものである。記録時には、上述したモード1の処理に続いてCIRCエンコードを実行している。また同様に、ベリファイ時に、このエラー検出機能を使って、エラーの発生状況を把握することができるようになっている。

そこで、本発明では、このCIRCのエラー検出訂正処理を用いて、エラーの発生状況を把握する。

このように、本発明では、それぞれのエラー検出段階で訂正不可能なエラーに至らなくとも、劣化を示す劣化情報を生成し (第1の劣化情報の生成)、後段でまとめて詳細な劣化情報を表示している。また、必要に応じて劣化情報を所定の閾値と比較し記録媒体の劣化がエラー発生の可能性がある場合、ユーザに対して警告表示 (第2の劣化情報の生成) を行っている。

具体的には一例として、以下の閾値により、劣化判定し警告表示を行う。まず、上述したATIP読出動作時のエラー発生状況を定量的に把握する手法において、記録動作時にATIPのアドレス読取エラーが連続した2フレーム以上に亘って検出される場合、或いは75フレームに平均4以上検出される場合に警告表示を行う。

CIRCを用いたC1処理において、連続した750フレームに平均200以上のエラーが検出される場合に警告表示を行う。C2処理において、少なくとも

1つのエラーが検出された場合に警告表示を行う。さらに、上述したイエローブック、モード1のエラー検出訂正手法において、少なくとも1つのエラーが検出された場合に警告表示を行う。これらの警告表示は検出の都度行わずまとめて後段で表示する。

このように、本発明では、訂正不可能なエラーが発生する前に、所定の各エラー訂正処理で検出されたエラー数（頻度）に応じて劣化情報が生成され、この劣化情報に応じて警告表示によって、ユーザに対して記録媒体の交換を促すことができるため、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる。

次に、本発明を適用したデジタルカメラ1を図1を参照して具体的に説明する。このデジタルカメラ1は、図1に示すように、撮像系と記録系とを有しており、撮像系として、レンズ11、絞り12、CCD13、S/H回路14、AGC回路15、A/D回路16、光学制御部17を備えている。撮像系には、撮像された画像から画像データを生成し、種々の画像処理を施すための構成として、 $\gamma$ 補正回路18、色信号変換回路19、解像度変換回路20、JPEG処理回路21等が含まれている。

ユーザによってシャッタが押される操作の前までは、撮像系から取り込んだ画像を低解像度で直接LCD23へ送り出す処理が行われている。

図1に示すレンズ11、絞り12、CCD13に対し、後述の光学制御部17から、それぞれフォーカス、絞り、電子シャッタの制御が行われ、CCD13上の結像が最適状態となるように制御される。

待機状態では、CCD13からは、後段のLCD23で画像を確認するためにCCD本来の画素数から間引きされた画像データが出力されている（モニタリングモード）。この出力は、S/H回路14にて相関2重サンプリングされ、被写体照度が十分に得られない場合には、AGC回路15により所定の出力レベルまで増幅し、A/D回路16によりデジタルデータに変換される。これらは、TG（タイミングジェネレータ）26からの制御信号によって動作制御されている。

光学制御部17では、入力映像に対してAE（Auto Exposure）、AF（Auto Focus）、AWB（Auto White Balance）等のための検出処理を行う。AE制御で



は、絞り 12 と CCD 13 の電子シャッタの制御を行っている。AF 制御では、レンズ 11 に対してフォーカス制御を行う。また、AWB 処理では、光源の色温度が所定の白色色温度になるように RGB の各成分のバランスを調整する。 $\gamma$  補正回路 18 は、 $\gamma$  補正を実行し、色信号変換回路 19 は、RGB から Y 色差 (YCbCr) への変換を行う。この信号は、VRAM 12 に書き込まれ、順次 LCD 23 に表示される。

リリース操作後の動作としては、デジタルカメラ 1 の CPU 25 は、操作スイッチ 28 におけるリリース操作 (シャッタ押下) を検出すると、CCD 13 をモニタリングモードから全画素出力モードに切り換える。全画素出力モードの間は、LCD 23 の画像表示を一時的にブルーバック等の待機画面に切り換える。撮影時に、画像データの画素数が異なる以外、色信号変換回路 19 までの制御信号及び記録データの流れは、上述した動作と同一である。

色信号変換回路 19 において、記録する画像データの色信号を RGB から YCbCr へ変換した後、解像度変換回路 20 において、指定された記録画像サイズに応じて画像サイズの縮小演算処理が行われる。また、必要に応じて JPEG 処理回路 21 において JPEG 圧縮処理を実行する。

縮小演算処理、JPEG 圧縮処理が施された画像データは、FIFO 27 に一旦格納される。「非圧縮」が指定されている場合は、JPEG 処理回路 21 で JPEG 変換処理は行わず、画像データは、直接 FIFO 27 に格納される。また例えば、画像データが TIFF 形式等の場合、色信号変換回路 19 における RGB から Y 色差への変換処理は実行されず、RGB 形式のまま FIFO 27 に格納される。

以上のように撮像された画像データは、以下のようにしてディスク状記録媒体に記録される。ここでの記録動作は、FIFO 27 を中継することによって撮影動作と並列かつ独立して実行される。

FIFO 27 に格納されたデータは、復号及び符号化部 30 に送られる。復号及び符号化部 30 は、EDC 回路 31、ECC 回路 32、スクランブル回路 33、C2 処理回路 34、インタリーブ回路 35、C1 処理回路 36、同期処理回路 37、EFM 変調回路 38 を含み、画像データを符号化して記録データを生成する。

とともに、記録データを復号して画像データが取り出される。

記録データを生成する際には、ここでは、イエローブックのモード1として定められた方式に則って、EDC回路31においてエラー検出用のデータが2Kbyte単位で記録データに付加される。また、ECC回路32において、訂正用のコードがさらに付加される。

訂正用コードが付された記録データは、続いて、スクランブル回路33において並び換えられ、C2処理回路34にてパーストエラー検出訂正のためのパリティが追加される。その後、インタリーブ回路35によりインタリーブ処理され、C1処理回路36にてランダムエラー検出訂正のためのパリティが追加される。以上のようにして、CIRCを用いた誤り訂正符号処理のためのエンコード／デコード処理のブロックが生成される。

ここで生成されたブロックは、同期処理回路37において、同期データとして必要なデータを付加され、EFM変調回路38において、記録ビットに対応したデータ、EFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調されたデータに変換され、FIFO40に一旦格納される。以上の工程によって記録データに対する全てのエンコード処理が終了する。

CPU25は、この記録データの準備動作と並行して、ドライブ制御回路39に対してデータ書き込み先のアドレスを設定し、ドライブ制御回路39は、スピンドルモータ46とスレッドモータ45とを起動する。

ここで、色信号変換回路19、解像度変換回路20、JPEG処理回路21、VRAM22、CPU25、FIFO27、復号及び符号化部30、ドライブ制御回路39は、互いにバスライン24によって接続されている。

光学ピックアップ43からの出力信号は、戻り光検出回路47にてアドレス検出に必要なウォブル信号を復調し、ATIP検出回路48において、アドレスやその外の付加情報に再構成される。その際、CRC処理回路49によりエラー検出と訂正とを行う。エラーとして検出されても、これが訂正可能な場合であれば処理が継続されるが、訂正不可能な場合、ATIP情報として記録されたアドレスが検出できないことになる。そのため、このエラー数から劣化情報を生成しておき表示したり、所定のエラー数（頻度）になると、必要に応じて警告表示を行

う。

ドライブ制御回路 39 は、光学ピックアップ 43 のスポットのアドレスをこの方法で読み出しながら、さらにスレッドモータ 45 とスピンドルモータ 46 とを制御して、例えば目的のアドレスの少し手前へレーザスポットを移動し、書き込み開始のタイミングを調整している。

光学ピックアップ 43 のスポットが書き込み開始のアドレスに到達すると、書き込みパルス発生回路 41 は、FIFO 40 からの信号に応じてレーザ駆動回路 42 に書き込みパルスを入力する。この後、EFM変調されたデータがレーザダイオードからのレーザ光によってディスク 60 上にビットとして記録される。

データをディスク 60 に記録する際には、光学ピックアップ 43 の対物レンズ（図示しない）に対するフォーカス／トラッキング制御、光学ピックアップ 43 全体をスパイラル状のトラックに沿って内周から外周方向に移動するためのスレッド制御、スポットのトレースが線速度一定（CLV）になるようにスピンドルモータ 46 の回転数を制御するスピンドル制御等が常に実行されている。

光学ピックアップ 43 内のフォトディテクタ（図示せず）からの戻り光検出信号は、戻り光検出回路 47 にてサーボ制御に必要となる各信号として検出される。検出されたフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号は、光学ピックアップ駆動回路 50 において、それぞれ対物レンズのフォーカス駆動コイル、同トラッキング駆動コイルをドライブ制御するための信号に変換される。これらフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号は、所定のレベル以下になるようにフィードバック制御されている。

ドライブ制御回路 39 は、トラッキングエラー信号の平均値を所定範囲になるようにフィードバック制御しつつ、光学ピックアップ 43 全体をディスク 60 の内周位置から外周位置に向かう方向にスレッドモータ 45 を制御する。また、ドライブ制御回路 39 では、戻り光検出回路 47 でATIP情報を読み出す過程で検出されるウォブル信号を受けて、その変調周波数の平均が所定の周波数になるようにスピンドルモータ 46 の回転数を制御する。この例では、レーザスポット位置の線速度が一定になるCLV（Constant Linear Velocity）制御が行われているが、CAV制御の場合の例ではスピンドルモータ 46 の回転数は一定速度と

なるように制御される。

以上のような構成を備えた本発明に係るデジタルカメラ 1 におけるエラー検出訂正処理及び記録媒体の劣化判別処理を図 2 及び図 3 を用いて説明する。

デジタルカメラ 1 の CPU 15 は、ステップ S 1 において、リリース操作を検出すると、ステップ S 2 において、リリース操作に対応して一連の画像を取り込む。また、ステップ S 3 において、この取り込まれた画像データを FIFO 27 へ一時的に格納する。FIFO 27 にデータが格納されている場合、ステップ S 4 にて、この記録データを規格に合わせてエンコードする。次いで、ステップ S 5 において、FIFO 40 に一時的に格納する。

FIFO 40 に格納された記録データをディスク 60 に記録するに際して、ステップ S 6 からの一連の動作が実行される。すなわち、書き込み動作と同時に、記録媒体、ここでは、CD-R 又は CD-RW に予め形成されたグループのウォブルからアドレスを読み出す動作が実行される。ステップ S 6 では、後段に続くエラー検出訂正処理、劣化情報生成処理に先立って、前回セットされた劣化レジスタをクリアする。

ここでの劣化レジスタの構成例は、図 4 に示す。後述する劣化レジスタ A は、書き込み時の ATIP エラー数及び発生状況を格納し、劣化レジスタ B は、読み出し時の ATIP エラー数及び発生状況を格納する。また、劣化レジスタ C は、後述する C1 処理でのエラー数及び発生状況を格納し、劣化レジスタ D は、C2 エラー処理におけるエラー数及び発生状況を格納する。なお、劣化レジスタは、例えば、FIFO 27 として用いている作業用メモリ中に定義してもよいし、また、CPU 25 に内蔵された作業用メモリ中に定義することもできる。

ステップ S 7 から、ディスク 60 への書き込み動作が開始される。続くステップ S 8 において、ATIP 情報のエラー数を検出し第 1 の劣化情報を生成し、劣化レジスタ A へ格納する。繰り返し記録等によってグループが劣化し、訂正不可能なアドレスが所定以上続くと正確な ATIP アドレスの読取りができなくなる。そこで、アドレス情報が記録されているウォブルから復調された ATIP データの CRC エラー検出訂正処理により修復不可能なエラーが見つかり、ステップ S 9 での判別に応じて、図 3 の B に続くステップ S 20 に進み、ここでは、例え

ば、「ディスクエラーが発生しました。新しいディスクと交換して撮り直してください。」などの第2の劣化情報（警告表示）を表示し、終了する。本具体例では、第1の劣化情報とは、主としてこのデジタルカメラ1内部におけるエラー指標であり、第2の劣化情報とは、デジタルカメラ1が外部（ユーザ）に対してエラーを知らしめるための警告情報である。

ステップS9において、訂正不可能なアドレス読取りエラーがない場合であっても、記録媒体の劣化と考えられるエラーを検出し、ステップS8にて第1の劣化情報として劣化レジスタAに格納したATIPのアドレス読取りエラーが連続した2フレーム以上に亘って検出されたか否か、或いは75フレームに平均4以上検出されたか否かの発生状況の情報と併せて、これらの条件に適合する場合は、後段のステップS18に進み、ここでの判断に応じてステップS19に進み、警告表示を行う。

ステップS9において、ATIPの訂正不可能なアドレス読取りエラーがない場合、続くステップS10にて、ベリファイ処理のための読出動作を行う。続くステップS11、S12での処理は、上述したステップS8、S9に対応している。すなわち、同様にステップS11にて、ATIPのアドレス読取りエラーが連続した2フレーム以上に亘って検出されたか否か、或いは75フレームに平均4以上検出されたか否かの発生状況の情報を第1の劣化情報として生成して劣化レジスタBに格納し、これら条件に適合する場合は、後段のステップS18に進み、ここでの判断に応じてステップS19に進み、警告表示を行う。

ステップS12の判別工程において、戻り光から検出される訂正不可能なアドレス読取りエラーがない場合、続くステップS13にて、読み出したデータのデコード処理を行う。以下の工程では、CIRCを用いたC1処理、C2処理、モード1の順にエラー検出訂正動作を実行する。

ステップS14にて、C1、C2のエラー検出数を第1の劣化情報として生成し、劣化レジスタC、Dに格納しておき、ステップS18において判断し、ステップS19にて警告表示を行う。

ステップS15において、記録媒体上のデータに訂正不可能なエラーがあるか否か判別する。ここで訂正不可能なエラーが検出された場合は、ステップS20

に進み、ここでは例えば、「ディスクエラーが発生しました。新しいディスクと交換して撮り直してください」といったディスクエラー表示を行って終了する。

最終的に、図3のAに続くステップS16において、第1の劣化情報として生成され劣化レジスタA～Dに格納されている情報から表示内容を視覚化再構成して、ステップS17にてLCD23上に表示する。

さらにステップS18では、劣化レジスタA～Dに格納された第1の劣化情報を所定の閾値と比較して警告表示を行う。具体的には、劣化レジスタA、Bの内容が、「ATIPアドレス読取エラーが連続した2フレーム以上に亘って検出された」、或いは「読取りエラーが75フレームに平均4以上検出された」ことを示す場合、ステップS19において、「ディスクが劣化していてエラーが発生する可能性があります。次回から新しいディスクを使用してください。」などのディスク警告表示を行い、終了する。

同様に、劣化レジスタC、Dの内容が、「C1処理の際に検出されるエラーが連続する750フレームに対して平均200以上検出された」、或いは「C2処理の際に検出されるエラーが1以上検出された」ことを示す場合も同様にディスク警告表示を行い、終了する。

表示の方法としては、上述したように、交換を促す警告表示だけでもよいし、詳細な劣化情報を視覚化して表示してもよい。図5に劣化情報の表示例を示す。例1は、書き込みアドレス劣化と、読み出しアドレス劣化と、読み出しデータの劣化とを別々に表示するようにした例である。それぞれの劣化項目についてマークを4マス設け、この点灯数によって劣化度合いが分かるようになっている。例2は、アドレス劣化とデータ劣化とを表示するようにした例である。例1と同様、マークの点灯数によって劣化度合いを表示する。例3は、アドレス劣化とデータ劣化とをランプの色によって表示するようにした例である。例えば、緑、黄、赤のように変色するに連れて劣化度合いが進行していることを示すようにする。また、例4、例5のようにディスク劣化のみを上述の何れかの方法で表示するようにしてもよい。

以上のように、本発明では、訂正不可能なエラーが発生する前に、所定の各エラー訂正処理で検出されたエラー数（頻度）から第1の劣化情報が生成され、こ

の第1の劣化情報に応じて警告（第2の劣化情報）を表示できるようにしたため、ユーザに対して記録媒体の交換を促すことができる。

そのため、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる上、過酷な条件下であっても記録動作を実行する必要があるようなデジタルカメラに対して、確実なデータ記録動作が実現できる。

本発明は、上述した例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。例えば、上述したデジタルカメラは、マイクロフォン、音声処理回路等を備えれば、画像データとともに音声データを記録することもできる。

#### 産業上の利用可能性

上述したように、本発明に係るデータ記録再生装置によれば、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第1の劣化情報として生成し格納しておき、所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための劣化情報とし、劣化度合いを表す情報を表示手段に表示できるようにしたことにより、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる上、過酷な条件下であっても記録動作を実行する要求に対して、確実なデータ記録動作が実現できる。

また、本発明に係るデータ記録再生方法によれば、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第1の劣化情報として生成し格納しておき、所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための劣化情報とし、劣化度合いを表す情報を表示することにより、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる上、過酷な条件下であっても記録動作を実行する要求に対して、確実なデータ記録動作が実現できる。

さらにまた、本発明に係るデジタルカメラによれば、撮像された画像データを記録する際、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を

第 1 の劣化情報として生成し格納しておき、所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための劣化情報とし、劣化度合いを表す情報を表示することにより、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる上、過酷な条件下であっても記録動作を実行する要求に対して、確実なデータ記録動作が実現できる。



## 請求の範囲

1. ディスク状記録媒体に対して光記録方式によってデータを記録及び／又は再生するデータ記録再生装置において、

上記データを記録及び／又は再生する記録再生手段と、

上記ディスク状記録媒体の劣化を検出する劣化情報検出手段と、

上記ディスク状記録媒体の劣化情報を表示する表示手段と、

上記検出された劣化に応じて劣化を示す劣化情報を生成し、該劣化情報に応じて上記表示手段に表示する制御を行う制御手段と

を備えることを特徴とするデータ記録再生装置。

2. 上記劣化情報検出手段は、ディスク状記録媒体上のアドレス情報を読み出す際の読取りエラー頻度を検出し、上記読取りエラー頻度から第1の劣化情報を生成し、上記制御手段は、上記第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報を生成することを特徴とする請求の範囲第1項記載のデータ記録再生装置。

3. 上記ディスク状記録媒体上のアドレス情報は、A T I P (Absolute Time In Pregroove)であることを特徴とする請求の範囲第2項記載のデータ記録再生装置。

4. 上記劣化情報検出手段は、所定のエラー訂正符号化を施されディスク状記録媒体に記録されたデータのエラー頻度を検出し、上記記録されたデータのエラー頻度から第1の劣化情報を生成し、上記制御手段は、該第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報を生成することを特徴とする請求の範囲第1項記載のデータ記録再生装置。

5. 上記エラー訂正符号化は、C I R C (Cross-Interleaved Read-Solomon Code)であることを特徴とする請求の範囲第4項記載のデータ記録再生装置。

6. ディスク状記録媒体に対して光記録方式によってデータを記録及び／又は再生するデータ記録再生方法において、

上記データを記録及び／又は再生する記録再生する際に、上記ディスク状記録媒体の劣化を検出する劣化検出工程と、

上記検出された劣化に応じて劣化を示す劣化情報を生成し、該劣化情報に応じ

てこれを表示手段に表示する制御を行う制御工程と

を有することを特徴とするデータ記録再生方法。

7. 上記劣化情報検出工程では、ディスク状記録媒体上のアドレス情報を読み出す際の読取りエラー頻度が検出され、上記読取りエラー頻度から第1の劣化情報が生成され、上記制御工程では、該第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報が生成されることを特徴とする請求の範囲第6項記載のデータ記録再生方法。

8. 上記ディスク状記録媒体上のアドレス情報は、A T I P (Absolute Time In Pregroove)であることを特徴とする請求の範囲第7項記載のデータ記録再生方法。

9. 上記劣化情報検出工程では、所定のエラー訂正符号化を施されディスク状記録媒体に記録されたデータのエラー頻度が検出され、上記制御工程では、上記記録されたデータのエラー頻度から第1の劣化情報が生成され、該第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報が生成されることを特徴とする請求の範囲第6項記載のデータ記録再生方法。

10. 上記エラー訂正符号化は、C I R C (Cross-Interleaved Read-Solomon Code)であることを特徴とする請求の範囲第9項記載のデータ記録再生方法。

11. ディスク状記録媒体に対して光記録方式によってデータを記録及び／又は再生するデジタルカメラにおいて、

被写体を撮像する撮像手段と、

上記撮像手段によって撮像された画像データを処理する画像処理手段と、

ディスク状記録媒体に対して上記画像データを記録及び／又は再生する記録再生手段と、

上記ディスク状記録媒体の劣化を検出する劣化情報検出手段と、

上記ディスク状記録媒体の劣化情報を表示する表示手段と、

上記検出された劣化に応じて劣化を示す劣化情報を生成し、該劣化情報に応じて上記表示手段に表示する制御を行う制御手段と

を備えることを特徴とするデジタルカメラ。

12. 上記劣化情報検出手段は、ディスク状記録媒体上のアドレス情報を読み出

す際の読取りエラー頻度を検出し、上記読取りエラーから第 1 の劣化情報を生成し、上記制御手段は、該第 1 の劣化情報が所定の閾値を超えると第 2 の劣化情報を生成することを特徴とする請求の範囲第 1 1 項記載のデジタルカメラ。

1 3. 上記ディスク状記録媒体上のアドレス情報は、A T I P (Absolute Time In Pregroove) であることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載のデジタルカメラ。

1 4. 上記劣化情報検出手段は、所定のエラー訂正符号化を施されディスク状記録媒体に記録されたデータのエラー頻度を検出し、上記記録されたデータのエラー頻度から第 1 の劣化情報を生成し、上記制御手段は、該第 1 の劣化情報が所定の閾値を超えると第 2 の劣化情報を生成することを特徴とする請求の範囲第 1 1 項記載のデジタルカメラ。

1 5. 上記エラー訂正符号化は、C I R C (Cross-Interleaved Read-Solomon Code) であることを特徴とする請求の範囲第 1 4 項記載のデジタルカメラ。

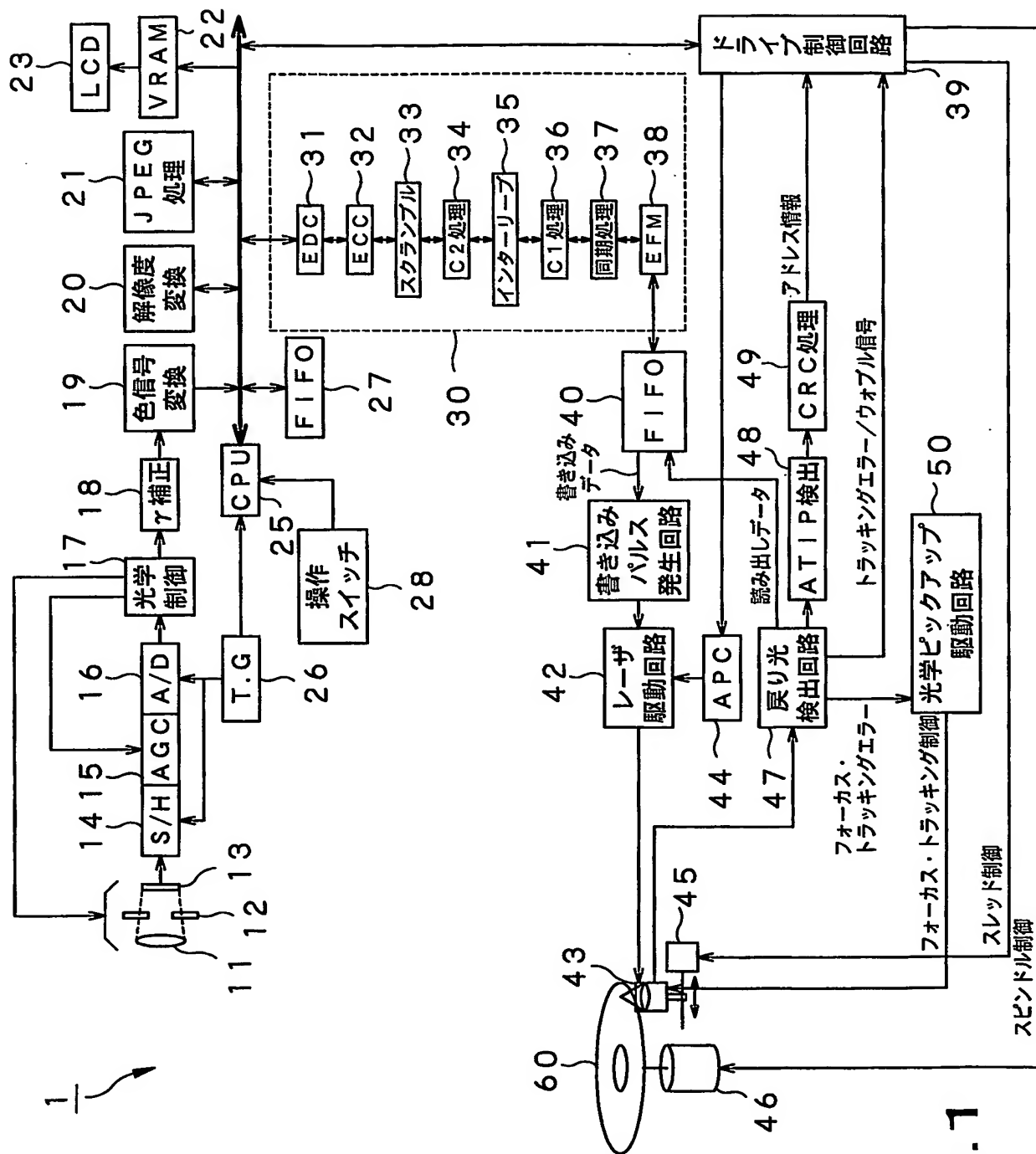


FIG. 1

2/4

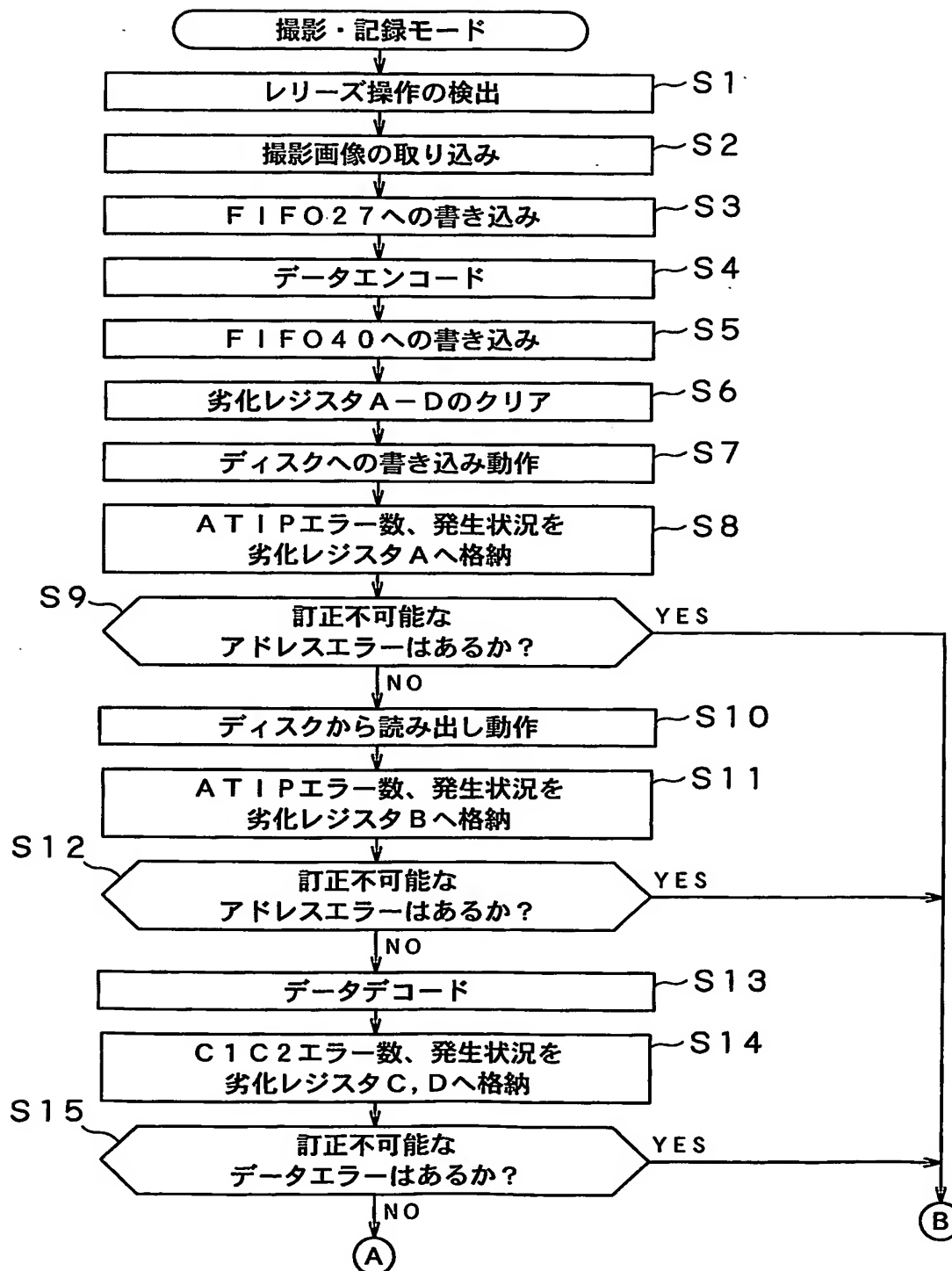


FIG. 2

3/4

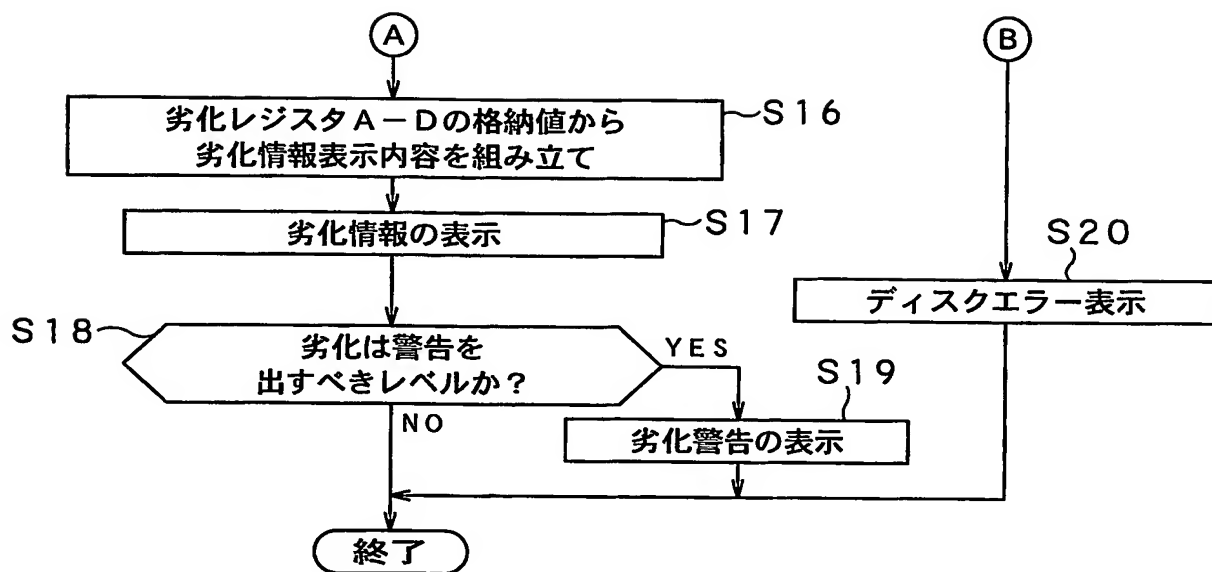


FIG.3

レジスタ A  書き込み時 A T I P エラー数、発生状況  
 レジスタ B  読み出し時 A T I P エラー数、発生状況  
 レジスタ C  C 1 エラー数、発生状況  
 レジスタ D  C 2 エラー数、発生状況

FIG.4

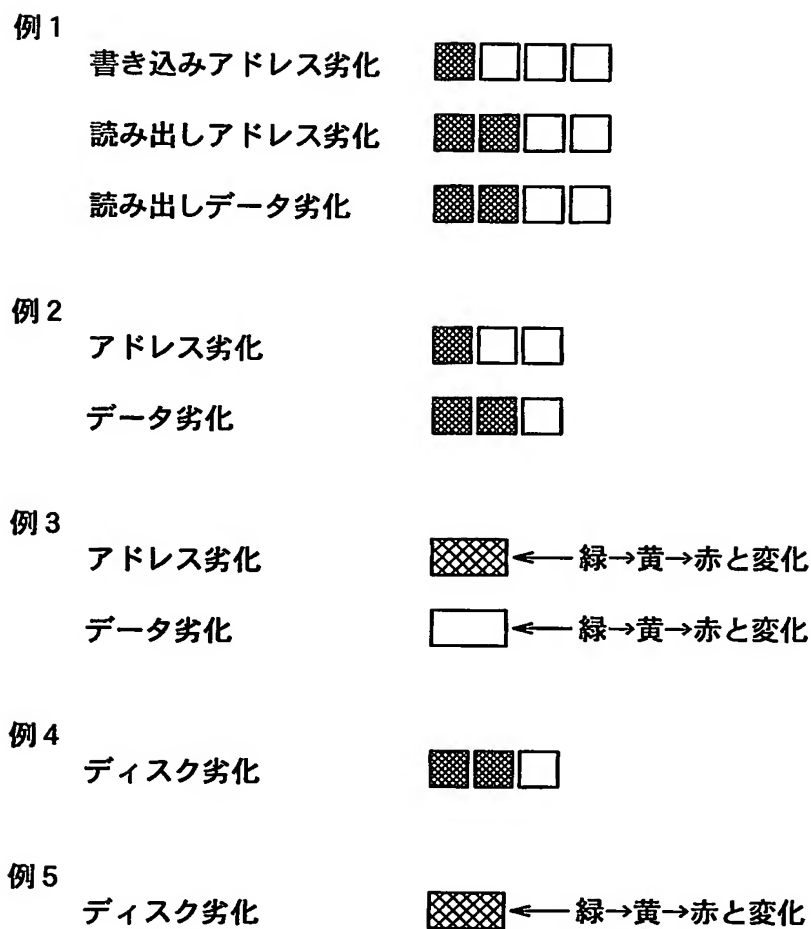


FIG.5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07825

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B20/18, G11B33/06, H04N5/85, H04N5/91

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B7/00, G11B20/18, G11B33/00, H04N5/85, H04N5/91

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-273265 A (Toshiba Corp.), 08 October, 1999 (08.10.99), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4, 6, 9 2, 3, 5, 7, 8, 10-15
Y	JP 9-102173 A (Ricoh Co., Ltd.), 15 April, 1997 (15.04.97), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3, 7, 8, 12, 13
X Y	JP 2002-157735 A (Teac Corp.), 31 May, 2002 (31.05.02), Par. Nos. [0028] to [0032]; Fig. 4 (Family: none)	1, 4-6, 9, 10 2, 3, 7, 8, 11-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 September, 2003 (11.09.03)Date of mailing of the international search report  
30 September, 2003 (30.09.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07825

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-278634 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 October, 2000 (06.10.00), Full text; Fig. 1 & EP 1039740 A1	11-15

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B20/18, G11B33/06, H04N5/85, H04N5/91

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/00, G11B20/18, G11B33/00, H04N5/85, H04N5/91

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-273265 A (株式会社東芝) 1999. 10. 08	1, 4, 6, 9
Y	全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 3, 5, 7, 8, 10-15
Y	JP 9-102173 A (株式会社リコー) 1997. 04. 15	2, 3, 7, 8, 12, 13
	全文, 全図 (ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 09. 03

国際調査報告の発送日

30.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

早川 卓哉

5Q

3146

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

## C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-157735 A (ティアック株式会社) 2002.05.31	1, 4-6, 9, 10
Y	段落番号【0028】—【0032】, 第4図 (ファミリーなし)	2, 3, 7, 8, 11-15
Y	JP 2000-278634 A (三洋電機株式会社) 2000.10.06 全文, 第1図 & EP 1039740 A1	11-15